

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
імені О. М. Бекетова

Кафедра геоінформаційних систем, оцінки землі та нерухомого майна

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету Містобудівельний

(Рищенко Т. Д.)

« 24 »



М. П.

201 4 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПН.05, ПН.06, ПН.07, ПН.08, ПН.09, ПН.10 Цифрова обробка зображень

галузь знань 0801 «Геодезія та землеустрій»


спеціальність 7.08010105 «Геоінформаційні системи та технології»

факультет Містобудівельний

2014 – 2015 НАВЧАЛЬНИЙ РІК

Робоча програма «Цифрова обробка зображень» для студентів галузі знань 0801 «Геодезія та землеустрій» спеціальності 7.08010105 «Геоінформаційні системи та технології».

Розробник: Творошенко І. С., доцент кафедри геоінформаційних систем, оцінки землі та нерухомого майна, к.т.н.



Робочу програму схвалено **на засіданні випускової** кафедри геоінформаційних систем, оцінки землі та нерухомого майна.

Протокол № 1 від «29» серпня 2014 року

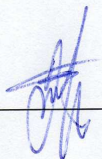
Завідувач випускової кафедри



(Мамонов К. А.)

Програма відповідає формі Робочої програми навчальної дисципліни, що затверджена Наказом по ХНУМГ ім. О. М. Бекетова від 24 лютого 2014 р. № 46-01.

Методист НМВ



(Творошенко І. С.) «29» 11 2014 р.

© ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2014 рік
© І. С. Творошенко, 2014 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників ↓↓↓	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3,5	Вибіркова	Рік (роки) підготовки	
		1-й	1-й
		Семестр(и)	
		1-й	1-й
Загальна кількість годин – 126	Галузь знань 0801 «Геодезія та землеустрій»	Лекції*:	
17 год.		8 год.	
Модулів – 1		Практичні, семінарські*:	
Змістових модулів (ЗМ) – 2		34 год.	10 год.
		Лабораторні*:	
	-	-	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3, самостійної роботи студента – 4,4.	Спеціальність 7.08010105 «Геоінформаційні системи та технології»	Самостійна робота*:	
		75 год.	108 год.
		Індивідуальні завдання:	
		-	18 год.
		Вид контролю:	
		диференційований залік	
Індивідуальне (науково-дослідне) завдання (ІЗ) – РГЗ	Освітньо-кваліфікаційний рівень: спеціаліст		

Примітка: * вказуються години відведені по дисципліні в цілому на дану навчальну роботу.

Питома вага кількості аудиторних годин у загальному обсязі дисципліни:

- для денної форми навчання становить 40,5 %;
- для заочної форми навчання становить 14,3 %.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Цифрова обробка зображень» є ознайомлення студентів з сучасними методами обробки зображень, основами стиснення та злиття зображень на основі перетворень, практичні навички з використання методів просторової фільтрації растрів і перетворення Фур'є з метою поліпшення та відновлення зображень, виділення і розпізнавання різноманітних об'єктів.

Завданням вивчення дисципліни «Цифрова обробка зображень» є забезпечення студентів вміннями використовувати методи цифрової обробки зображень в практичній діяльності, що пов'язана з обробкою растрової складової геоінформаційних систем.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- визначення основних термінів і понять геометричної моделі зображення;
- технології збору інформації за матеріалами аерокосмічних знімків;
- основні терміни та поняття, пов'язані з кольором, особливості сприйняття кольору людиною;
- кольорові моделі, системи відповідності кольорів та кольорові режими;
- основні поняття математичної моделі зображень, основні параметри для перетворення аналогового зображення в цифрову форму;
- методи підсилювання контрастності зображення;
- алгоритм побудови афінного перетворення растру в необхідну проекцію;

вміти:

- аналізувати ефективність стиснення зображень та виконувати злиття зображень на основі вейвлет-перетворень;
- складати маски просторових фільтрів та виявляти на зображенні області однорідного тону;
- орієнтуватися в можливостях програмного продукту та обробляти цифрові зображення в програмних середовищах;
- навести класифікацію систем обробки зображень;
- отримувати перетворені зображення;
- видаляти на зображенні непотрібні фрагменти;

мати компетентності:

- пов'язані із здатністю демонструвати поглиблені знання в галузі математики і природничих наук;
- пов'язані із здатністю самостійно здобувати за допомогою інформаційних технологій і практичної діяльності нові знання та вміння, у тому числі в нових галузях знань, безпосередньо не пов'язаних зі сферою діяльності, розширювати і поглиблювати свій науковий світогляд;
- пов'язані із здатністю використовувати вільне володіння професійно-профільованими знаннями в галузі інформаційних технологій, сучасних комп'ютерних мереж, програмних продуктів і ресурсів Інтернет для вирішення завдань професійної діяльності, у тому числі, що знаходяться за межами профільної підготовки;
- пов'язані із здатністю вільно володіти професійними знаннями для аналізу і синтезу фізичної інформації (відповідно до профілю підготовки).

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Цифрова обробка зображень.

Змістовий модуль 1. Визначення поняття цифрової обробки зображень.

Тема 1. Основні поняття і визначення. Технічні засоби обробки зображень.

Області використання цифрової обробки зображень. Реєстрація зображень. Дискретизація та квантування зображення. Лінійне контрастування зображення. Соляризація зображення. Препарування зображення. Перетворення гістограм, еквалізація. Застосування табличного методу при поелементному перетворенню зображень. Види зображень. Введення зображень за допомогою настільного сканера. Сучасні монітори. Струменевий і лазерний принтери. Залежність дозволу при друку від числа градацій яскравості. Нейрокомп'ютери в обробці зображень. Метод головних компонентів.

Тема 2. Параметричні та непараметричні методи класифікації.

Роль нормального розподілу в задачах класифікації. Метод максимальної правдоподібності. Метод мінімальних відстаней. Метод паралелепіпедів. Особливості непараметричних методів класифікації. Робастні алгоритми. Рангова статистика. Двовибірний алгоритм Вілкоксона. Декореляції фону.

Змістовий модуль 2. Математичні основи фільтрації зображень.

Тема 3. Фільтрація та відновлення зображень.

Растрова і векторна графіка. Стиснення зображень без втрат і з втратами. Структура графічного файлу. Формати графічних файлів. Моделі зображень. Перетворення яскравості та контрасту. Каузальні, півкаузальні і некаузальні моделі. Авторегресійні моделі. Розтяжка і еквалізація гістограми. Сегментація зображень. Способи сегментації. Розрахунок порогу при порогової сегментації. Сегментація шляхом нарощування областей. Сегментація шляхом виділення кордонів. Розпізнавання зображень. Кластерний аналіз. Теорема Байєса. Помилки класифікації. Геометричні перетворення та прив'язка зображень.

Тема 4. Лінійна просторово-інваріантна фільтрація та фільтрація у просторовій області.

Модель спотвореного зображення. Лінійні просторово-інваріантні фільтри. Двовимірне перетворення Фур'є. Глобальна фільтрація. Інверсна фільтрація. Лінійні згладжують фільтри. Лінійні фільтри для виділення контурів. Нелінійні фільтри.

4. Структура навчальної дисципліни

Змістові модулі та теми	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	лаб	пр	срс		лек	лаб	пр	срс
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
МОДУЛЬ 1. Цифрова обробка зображень										
Змістовий модуль 1. Визначення поняття цифрової обробки зображень.										
Тема 1.	28	3	-	7	18	26	2	-	2	22
Тема 2.	35	5	-	10	20	28	2	-	2	24
Разом за ЗМ 1	63	8	-	17	38	54	4	-	4	46
Змістовий модуль 2. Математичні основи фільтрації зображень.										
Тема 3.	30	4	-	8	18	27	2	-	3	22
Тема 4.	33	5	-	9	19	27	2	-	3	22
Разом за ЗМ 2	63	9	-	17	37	54	4	-	6	44
Індивідуальне завдання (розрахунково-графічне завдання – РГЗ)										
РГЗ	-	-	-	-	-	18	-	-	-	18
Разом за ІЗ	-	-	-	-	-	18	-	-	-	18
Усього годин	126	17	-	34	75	126	8	-	10	108

5. Теми семінарських занять

Не передбачено.

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Геометрична корекція супутникових зображень	2	1
2.	Попередня обробка космічних зображень шляхом поелементного перетворення	4	1
3.	Масочна фільтрація	4	1
4.	Аналіз головних компонент	4	1
5.	Порогова сегментація та кластерний аналіз	4	1
6.	Параметричні методи класифікації. Визначення параметрів виділених об'єктів	4	1
7.	Визначення вегетаційного індексу	4	1
8.	Непараметричний метод розпізнавання за багатовимірними гістограмами	2	1
9.	Синтез зображень	2	1
10.	Стиснення графічних файлів	4	1
Разом		34	10

7. Теми лабораторних занять

Не передбачено.

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Відновлення зображення. Загальний підхід та рівняння. Імпульсний шум на зображенні. Фільтри, засновані на порядкових статистиках та осереднюючі фільтри в задачах відновлення зображення.	10	15
2.	Характеристика основних геометричних моделей зображення. Геометричне калібрування зображення. Поняття, загальна схема та стисла характеристика основних геометричних моделей зображення.	10	15
3.	Задачі виділення меж та контурів об'єктів, синтезу фільтрів з необхідними властивостями. Векторне подання лінійних фрагментів зображення. Властивості багатовимірних векторних просторів зображень. Використання складових зображення під час проектування масок фільтрів з необхідними властивостями.	20	15

№ з/п	Назва теми	денна	заочна
4.	Основи вейвлет-перетворень і стиснення зображень. Осереднення і деталізація растрів, як основи вейвлет-перетворень. Стиснення зображень. Операція зміни масштабу у вейвлет-перетвореннях зображень.	10	15
5.	Області використання цифрової обробки зображень. Реєстрація зображень.	10	15
6.	Статистичні характеристики зображення.	15	15
7.	Виконання РГЗ по темі: «Методи і способи поліпшуючих перетворень цифрових зображень»	-	18
Разом		75	108

9. Індивідуальне завдання

Розрахунково-графічне завдання для студентів денної форми навчання не передбачено.

Розрахунково-графічне завдання по темі: «Методи і способи поліпшуючих перетворень цифрових зображень» передбачено для студентів заочної форми навчання – 18 годин.

За результатами розрахунково-графічного завдання оформлюється пояснювальна записка (обсягом не менше 20 сторінок) згідно з ДСТУ 3008-95 та ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 і повинна містити:

- вступ;
- постановку завдання дослідження;
- аналіз предметної області;
- синтез графічної моделі досліджуваного процесу;
- формування стратегії поліпшення проблемного процесу;
- висновок;
- список використаних джерел.

10. Методи навчання

Мета і завдання дисципліни «Цифрова обробка зображень» визначають вибір форм і методів організації навчального процесу.

Словесні, наочні, практичні, репродуктивні (пояснювально-ілюстративні). Розв'язок задач. Конспектування лекцій. Самостійна робота.

Важливим орієнтиром створення сучасних систем навчання є провадження новітніх освітніх технологій, які базуються на інтерактивних методах навчання (проблемна лекція, робота у малих групах, кейс-метод, рольова гра, ділова гра, проектний метод, тренінг).

11. Методи контролю

Поточний контроль. Поточний контроль проводиться після того, як розглянуто увесь теоретичний матеріал і виконані практичні та самостійні завдання в межах кожної теми змістового модуля.

За кожний змістовий модуль студентів виставляється відповідна оцінка за отриманою кількістю балів.

За успішне та систематичне виконання завдань протягом двох змістових модулів студент отримує оцінку «відмінно» або 70% за поточний контроль, якщо студент виконує завдання з відсутністю окремих вимог до їх виконання, то оцінка знижується. Позитивна оцінка з двох змістових модулів є умовою допуску до підсумкового контролю.

Підсумковий контроль. Формою підсумкового контролю успішності навчання є диференційований залік. Диференційований залік проводиться за комбінованою формою (усно та письмово). Підсумкова оцінка з дисципліни виставляється в національній системі оцінювання результатів навчання та в системі ECTS.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Розподіл балів, які отримують студенти денної форми навчання

Поточна атестація та самостійна робота				Підсумковий контроль (диференційований залік)	Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2			
T1	T2	T3	T4	30%	100%
15	20	15	20		
35%		35%			
70%					

Розподіл балів, які отримують студенти заочної форми навчання

Поточна атестація та самостійна робота					Підсумковий контроль (диференційований залік)	Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2		ІЗ		
T1	T2	T3	T4	20%	30%	100%
10	15	10	15			
25%		25%				
70%						

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики, диф. заліку	для заліку	
90-100	відмінно	зараховано	A
82-89	добре		B
74-81			C
64-73	задовільно		D
60-63			E
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання	FX
0-34	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	F

13. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання практичних, розрахунково-графічних та самостійних робіт з дисципліни «Цифрова обробка зображень» (для студентів 5 курсу денної та заочної форм навчання галузі знань 0801 «Геодезія та землеустрій» спеціальності 7.08010105 «Геоінформаційні системи та технології») / Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад.: І. С. Творошенко. – Х. : ХНУМГ.

2. Кашкин В. Б. Цифровая обработка аэрокосмических изображений: метод. указания для студентов / сост. В. Б. Кашкин. – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – 49 с.

3. Методы обработки аэрокосмической информации : метод. указания к практическим занятиям / сост. В. Б. Кашкин. – Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2004. – 24 с.

14. Рекомендована література

Базова

1. Шапиро Л. Компьютерное зрение / Л. Шапиро, Дж. Стокман. – Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2006. – 716 с.
2. Форсайт Д. Компьютерное зрение. Современный подход / Д. Форсайт, Ж. Понс. – Москва: Вильямс, 2004. – 928 с.
3. Савиных В. П. Аэрокосмическая фотосъемка / В. П. Савиных, А. С. Кучко, А. Ф. Стеценко. – Москва: КартоГеоЦентр Геоиздат, 1997. – 378 с.
4. Янтуш Д. А. Дешифрирование аэрокосмических снимков / Д. А. Янтуш. – Москва: Недра, 1991. – 240 с.
5. Лисицин В. З. Практикум по фотограмметрии и дистанционному зондированию / В. З. Лисицин. – Харьков: ХНАГХ, 2006. – 200 с.
6. Кашкин В. Б. Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений / В. Б. Кашкин, А. И. Сухинин. – Москва: Логос, 2001. – 264 с.

Допоміжна

1. Цифровая обработка изображений в информационных системах / И. С. Грузман, В. С. Киричук и др. – Новосибирск: НГТУ, 2002. – 352 с.
2. Трифонов Т. А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях / Т. А. Трифонов. – М. : Академический проект, 2005. – 252 с.
3. Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. – М. : Техносфера, 2006. – 1072 с.
4. Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB / Р. Гонсалес, Р. Вудс, С. Эддинс. – М. : Техносфера, 2006. – 616 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Цифровой репозиторий ХНУГХ им. А.Н. Бекетова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://eprints.kname.edu.ua/21384/>.

Аркуш актуалізації

Робоча програма навчальної дисципліни «**Цифрова обробка зображень**» за спеціальністю 7.08010105 «Геоінформаційні системи та технології».

на 201.../1... навч. рік переглянута та затверджена «Без змін»

Зав. випускової кафедри ГІС, ОЗ та НМ

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

«____» _____ 201 _ року

Декан факультету Містобудівельний
М. П.

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

«____» _____ 201 _ року

на 201.../1... навч. рік переглянута та затверджена «Без змін»

Зав. випускової кафедри ГІС, ОЗ та НМ

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

«____» _____ 201 _ року

Декан факультету Містобудівельний
М. П.

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

«____» _____ 201 _ року

на 201.../1... навч. рік переглянута та затверджена «Без змін»

Зав. випускової кафедри ГІС, ОЗ та НМ

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

«____» _____ 201 _ року

Декан факультету Містобудівельний
М. П.

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

«____» _____ 201 _ року